

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ АДАПТИВНОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕОРИИ, АДАПТИРУЮЩАЯСЯ К РАЗМЕРНОСТИ ВХОДНЫХ ВЕКТОРОВ

Дмитриенко В.Д., Заковоротный А.Ю., Мезенцев Н.В., Хавина И.П.

С помощью искусственных нейронных сетей (НС) в настоящее время решаются разнообразные задачи классификации, идентификации, управления, оптимизации, моделирования и поддержки принятия решений в условиях существенной априорной неопределенности. Однако, хотя многослойные персептроны и целый ряд других НС являются универсальными аппроксиматорами функций и успешно используются во многих практических приложениях, они имеют и серьезные недостатки: большое время обучения; не обладают свойством стабильности – пластичности, то есть способностью воспринимать и запоминать новую информацию без потери или искажения уже существующей; не могут выделять новую входную информацию, относя любой входной вектор (входное изображение) к одному из уже известных классов и т.д. Эти недостатки существенно затрудняют применение нейронных сетей при решении практических задач, поскольку в таких задачах, как правило, входная информация на этапе обучения НС полностью не известна и может быть получена только при эксплуатации реального объекта или системы, что требует многократного и трудоемкого переобучения сети и часто не позволяет использовать НС. Таким образом, существует общая проблема, требующая усовершенствования архитектур и алгоритмов обучения нейронных сетей с целью их более эффективного применения в науке и технике.

Наличие указанных недостатков привело к разработке нового класса НС – дискретных нейронных сетей адаптивной резонансной теории (АРТ), в которых решена проблема стабильности-пластичности и выделения новой информации. Однако и эти сети имеют существенные недостатки, например, нет адаптации НС к изменению размерности входных векторов. Эти НС, как и почти все другие нейронные сети, имеют только одно поле входных нейронов, число элементов которого не меняется в процессе функционирования сети. В докладе предлагаются одномодульные нейронные сети АРТ с новой архитектурой, которая позволяет расширить функциональные возможности дискретных НС АРТ для работы в условиях существенной априорной неопределенности за счет адаптации НС к размерности входных векторов, без потери хранимой информации и переобучения сети.

Предложенные нейронные сети позволяют обрабатывать информацию от входных векторов различной размерности и могут использоваться для управления, оптимизации, контроля и диагностики динамических объектов. В докладе приводятся примеры применения разработанных нейронных сетей адаптивной резонансной теории.